

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-234531

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/01	1 1 4		G 0 3 G 15/01	1 1 4 A
B 4 1 J 2/525			15/00	3 0 3
G 0 3 G 15/00	3 0 3		B 4 1 J 3/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-36853

(22) 出願日 平成7年(1995)2月24日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 佐々木 英一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

(72) 発明者 杉山 貢

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

(72) 発明者 篠原 賢史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

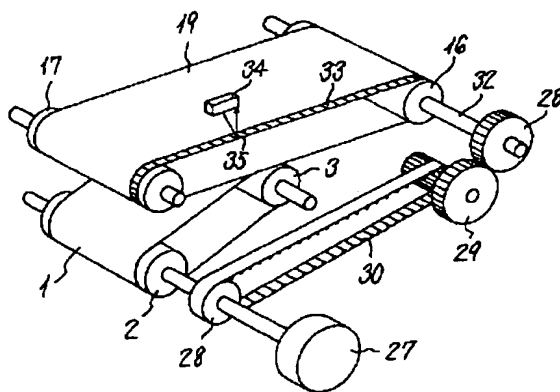
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、転写ズレや転写画像の歪を防止することを目的とする。

【構成】 この発明は、中間転写体19と像担持体1とを同一の駆動モータ27によって回転駆動するカラー画像形成装置において、像担持体1と中間転写体27のいずれかに形成されたマーク33と、このマーク33に光を照射してその反射光を検出するマーク検出手段34と、このマーク検出手段34のマーク検出結果に基づいて像担持体1と中間転写体27のいずれかの移動速度を検出する速度検出手段34とを備え、マーク検出手段34は反射光の光量の平均値を一定に保つように照射光を制御する制御手段を有するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転する像担持体と、この像担持体に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段と、回転し前記像担持体上の顕像が転写される中間転写体とを有し、この中間転写体と前記像担持体とを同一の駆動モータによって回転駆動するカラー画像形成装置において、前記像担持体と前記中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマークと、このマークに光を照射してその反射光を検出するマーク検出手段と、このマーク検出手段のマーク検出結果に基づいて前記速度検出対象の移動速度を検出する速度検出手段とを備え、前記マーク検出手段は前記速度検出対象の反射光の光量の平均値を一定に保つように前記速度検出対象へ照射する光を制御する制御手段を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項2】回転する像担持体と、この像担持体に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段と、回転し前記像担持体上の顕像が転写される中間転写体とを有し、この中間転写体と前記像担持体とを同一の駆動モータによって回転駆動するカラー画像形成装置において、前記像担持体と前記中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマークと、前記速度検出対象の移動方向へズレを持つように設けられそれぞれ前記マークに光を照射してその反射光を検出する2つのマーク検出手段と、この2つのマーク検出手段のマーク検出信号のズレ時間に基づいて前記速度検出対象の移動速度を検出する速度検出手段とを備えたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項3】請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、前記速度検出手段の速度検出結果を前記駆動モータにフィードバックすることによって前記速度検出対象の速度制御を行うことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項4】請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、前記マークを前記速度検出対象の内周側に設けたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はカラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリ等のカラー画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、カラー画像形成装置は、カラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリ等があり、図10はその一例を示す。このカラー画像形成装置においては、ベルト状像担持体たるベルト状感光体1は、回

転ローラ2、3の間に架設されており、回転駆動モータにより回転駆動されて時計方向に回転する。回転ローラ2の近傍には感光体クリーニング装置4、除電ランプ5、帯電手段を構成する帯電ローラ6が配置されており、感光体1は除電ランプ5により予め除電された後に帯電ローラ6により一様に帯電される。

【0003】次に、感光体11はレーザ書き込み系からなる露光手段7による画像露光で表面電位の高低部分像たる静電潜像が形成され、帯電ローラ4及びレーザ書き込み系7は潜像形成手段を構成している。レーザ書き込み系7では、半導体レーザは半導体レーザ駆動回路にて画像書き込み信号により駆動されて画像書き込み信号により強度変調されたレーザ光を発生し、このレーザ光は駆動モータ8により回転駆動されているポリゴンミラー9により偏向走査されてfθレンズ10、ミラー11を介して感光体1に照射されることにより感光体1の画像露光が行われて感光体1上に静電潜像が形成される。

【0004】ここで、レーザ書き込み系7は、複数の画像形成信号としての画像書き込み信号が入力されてこれらの画像書き込み信号に対応する静電潜像を形成する。つまり、レーザ書き込み系7により感光体1に露光する画像パターンはフルカラー画像をイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（黒）の4色に分解した単色の画像パターンであり、これらのイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各画像パターンがレーザ書き込み系7により感光体1に順に露光されてイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各静電潜像が順に形成される。

【0005】このイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各静電潜像はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各現像剤を各々収容した現像器12～15を有する回転型現像装置からなる現像手段よりそれぞれ現像器12～15にてイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各現像剤で順に顕像化されてイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各単色顕像に顕像化される。また、回転ローラ16、17及びベルト転写ローラ18に張架されている中間転写ベルトからなる中間転写体19は、感光体1と接触しながら反時計方向に回転し、感光体1上のイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各トナー像が転写手段としてのベルト転写ローラ18により現像順に重ねて転写（1次転写）されることで、底からイエロートナー像、マゼンタトナー像、シアントナー像、ブラックトナー像の順に積み上げられてカラー画像が形成される。

【0006】また、転写紙からなる被転写材が給紙台20から給紙ローラ21によりレジストローラ22へ給紙され、レジストローラ22は転写紙を紙転写部へ中間転写ベルト19上のカラー画像に合わせて送出する。この転写紙は、転写手段としての紙転写ローラ23と中間転写ベルト19との間を通過する際に中間転写ベルト19上のカラー画像が紙転写ローラ23により転写（2次転

写)され、定着装置24によりカラー画像が混合定着され、トレイ25へ排出される。

【0007】感光体1上に残った未転写トナーは各色毎に感光体クリーニング装置4により清掃回収され、さらに、感光体1の潜像による電位ムラが除電器5により除去される。転写紙へのカラー画像転写終了後には中間転写ベルト19上に残った未転写トナーが中間転写ベルトクリーニング装置26により清掃回収される。中間転写ベルトクリーニング装置26は、転写紙へのカラー画像転写が終了するまでの画像形成中には中間転写ベルト19から離れているが、転写紙へのカラー画像転写終了後には中間転写ベルト19に圧接する。

【0008】図11はこのカラー画像形成装置の一部を拡大して示している。回転ローラ2は回転駆動モータ27によって回転駆動され、感光体1は回転ローラ2により駆動されて等速で回転する。回転駆動モータ27と回転ローラ2との間にはブリー28が連結されて回転駆動モータ27によりブリー28が回転駆動され、このブリー28とギア29にタイミングベルト30が掛け渡されてブリー28がタイミングベルト30を介してギア29を回転駆動する。このギア29がギア31と啮合してギア31が回転ローラ16に回転軸32を介して接続され、ギア29がギア31、回転軸32を介して回転ローラ16を回転駆動して回転ローラ16が中間転写ベルト19を等速で回転させる。

【0009】また、特開昭62-226167号公報には、無端移動しカラートナー像が形成される像担持体と、無端移動し上記像担持体上の色トナー像を転写材に順次重ねて転写するために転写材を支持し像担持体の転写位置にこの転写材を搬送するための転写材支持体と、像担持体を駆動するための像担持体用の駆動モータと、転写材支持体を駆動するために上記像担持体用駆動源とは別に設けられた支持体用の駆動モータと、像担持体の表面の移動速度を検知する手段と、上記像担持体の移動速度の検知結果にもとづいて転写材の転写位置における速度を像担持体の転写位置における速度に合致させる駆動制御手段とを有し、像担持体の速度検知は像担持体の表面に設けた等間隔のビットパターンを光学的に読み取るカラー画像形成装置が記載されている。

【0010】特開昭62-59977号公報には、複数の無端移動する像担持体にそれぞれの画像を形成し該画像を同一の転写材上に転写することにより画像を形成する画像形成装置において、前記各像担持体の速度変動の位相を合致させる手段を有し、この手段は像担持体の移動方向への速度変動信号を発生させる手段を有し、この手段は像担持体表面に一定間隔で形成されたパターンと、該パターンを読み取る手段とを有することを特徴とする画像形成装置が記載されている。

【0011】特開昭63-239163号公報には、感光体の移動速度を検出して感光体の移動速度を正確に制

御することによって転写ズレや転写画像の歪がない画像形成を可能とした画像形成装置が記載されている。特開昭63-48574号公報には、駆動手段によって変位される静電潜像担持体と、この静電潜像担持体に各色毎の静電潜像を形成する露光手段と、あらかじめ異なる色の現像剤を収容し、前記露光手段で形成された静電潜像を指定された色の現像剤で可視像化する複数の現像手段と、前記静電潜像担持体上に可視像化された色画像を転写媒体上に転写する転写手段と、転写後の前記静電潜像担持体の再利用のためにこれを清掃するクリーニング手段と、前記転写媒体を前記転写手段に対して進退自在に搬送する搬送手段と、前記転写手段の近傍で、かつ前記転写媒体の有効画面外の側縁部に配設されたセンサと、このセンサの信号に応じてLEDヘッドアレイを制御する制御手段とを備え、前記転写媒体の有効画面内に複数回重ねて転写が行われる前の転写媒体が、その有効画面外の両側縁部に搬送方向に沿ってそれぞれ一定間隔のレジストマーク列及び線状の追跡ラインをあらかじめ形成していることを特徴とする多色電子写真記録装置が記載されている。

【0012】特開平6-127039号公報には、画像情報に基づき画像を形成する画像形成手段と、この画像形成手段により形成された画像を順次転写搬送する中間転写体と、この中間転写体上に転写されたレジストレーションずれ検出用パターンを検出する検出手段と、この検出手段により検出された検出データに基づき画像形成手段上の画像の位置を補正する補正手段を有するカラー画像形成装置において、前記検出手段にレジストレーションずれ検出用パターンの検出出力の低下を補正するためにLED及びそのLEDに接続された抵抗を有する照明手段を設け、この照明手段の光量低下を検出して1回だけ抵抗を変換することにより照明手段の光量を段階的に制御することを特徴とするレジストレーション補正装置が記載されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上記図10及び図11に示すカラー画像形成装置では、感光体1及び中間転写ベルト19は1つの回転駆動モータ27によって等速で回転駆動されるが、回転ローラ2、16によって生ずるトルク変動や回転ローラ2、16と感光体1及び中間転写ベルト19との間の摩擦力等の変動によって感光体1及び中間転写ベルト19の回転速度に変動が生ずることがあった。各色毎の画像形成プロセスにおいては感光体1及び中間転写ベルト19の回転速度変動は各単色画像の重ね転写時の色ズレや転写画像の歪の原因となってしまう。

【0014】また、上記特開昭62-59977号公報記載の画像形成装置などでは、像担持体に等間隔に設けたパターンを読み取るので、パターンの等間隔配置の精度が速度検出精度に影響し、転写ズレや転写画像の歪を

十分に防止することができない。また、上記特開平6-127039号公報記載のレジストレーション補正装置では、照明手段の光量低下を検出して1回だけ抵抗を可変することにより照明手段の光量を制御するので、中間転写体が1周する間に照明手段の光量を正確に制御することができず、転写ズレや転写画像の歪を十分に防止することができない。

【0015】このように従来のカラー画像形成装置では、転写ズレや転写画像の歪を十分に防止することができなかった。本発明は、上記問題点を改善し、転写ズレや転写画像の歪を十分に防止できるカラー画像形成装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、回転する像担持体と、この像担持体に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段と、回転し前記像担持体上の顕像が転写される中間転写体とを有し、この中間転写体と前記像担持体とを同一の駆動モータによって回転駆動するカラー画像形成装置において、前記像担持体と前記中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマークと、このマークに光を照射してその反射光を検出するマーク検出手段と、このマーク検出手段のマーク検出結果に基づいて前記速度検出対象の移動速度を検出する速度検出手段とを備え、前記マーク検出手段は前記速度検出対象の反射光の光量の平均値を一定に保つように前記速度検出対象へ照射する光を制御する制御手段を有するものである。

【0017】請求項2記載の発明は、回転する像担持体と、この像担持体に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段と、回転し前記像担持体上の顕像が転写される中間転写体とを有し、この中間転写体と前記像担持体とを同一の駆動モータによって回転駆動するカラー画像形成装置において、前記像担持体と前記中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマークと、前記速度検出対象の移動方向へズレを持つように設けられそれぞれ前記マークに光を照射してその反射光を検出する2つのマーク検出手段と、この2つのマーク検出手段のマーク検出信号のズレ時間に基づいて前記速度検出対象の移動速度を検出する速度検出手段とを備えたものである。

【0018】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、前記速度検出手段の速度検出結果を前記駆動モータにフィードバックすることによって前記速度検出対象の速度制御を行うものである。

【0019】請求項4記載の発明は、請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、前記マークを前記速度検出対象の内周側に設けたものである。

【0020】

【作用】請求項1記載の発明では、マーク検出手段は像担持体と中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象に形成された複数のマークに光を照射してその反射光を検出し、速度検出手段がマーク検出手段のマーク検出結果に基づいて速度検出対象の移動速度を検出する。そして、マーク検出手段は制御手段により速度検出対象の反射光の光量の平均値を一定に保つように速度検出対象へ照射する光を制御する。

【0021】請求項2記載の発明では、2つのマーク検出手段はそれぞれ像担持体と中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象に形成された複数のマークに光を照射してその反射光を検出し、速度検出手段が2つのマーク検出手段のマーク検出信号のズレ時間に基づいて速度検出対象の移動速度を検出する。請求項3記載の発明では、請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、速度検出手段の速度検出結果が駆動モータにフィードバックされることによって速度検出対象の速度制御が行われる。請求項4記載の発明では、請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、マーク検出手段は速度検出対象の内周側に設けられたマークを検出する。

【0022】

【実施例】図1は本発明の第1実施例の一部を示す。この第1実施例は、請求項1、3記載の発明を前述した図10及び図11に示すカラー画像形成装置に適用した実施例であり、図11と同一部分には同一符号が付してある。第1実施例において、図10及び図11に示すカラー画像形成装置と同一部分についてはその説明を省略し、以下に図10及び図11に示すカラー画像形成装置と異なる部分について説明する。

【0023】中間転写ベルト19における転写紙を担持しない端部外周には周方向（移動方向）に連続した縞状のエンコーダマーク33が形成され、このエンコーダマーク33は中間転写ベルト19よりなる速度検出対象の移動方向（進行方向）に対して垂直で、かつ、中間転写ベルト19の移動方向へ等間隔で形成された複数のマークである。エンコーダマーク33は、中間転写ベルト19の1周分全てに設けられ、反射率が交互に変化する部分33a、33bを中間転写ベルト19の進行方向へ配列したものである。マーク検出手段及び速度検出手段を構成する反射型マーク検出器34は、エンコーダマーク33に近接して固設され、エンコーダマーク33上に光スポット35を照射してその反射光を検出することによりエンコーダマーク33を光学的に検出する。

【0024】図2はエンコーダマーク33の一部を拡大して示す。エンコーダマーク33は、中間転写ベルト19の進行方向に対して垂直な方向に設けられ、隣接部分

33a, 33b同志で反射率が異なっている。マーク検出器34は、エンコーダマーク33に光を照射し、その反射光をエンコーダ信号に変換して回転駆動モータ27へフィードバックする。回転駆動モータ27のPLL

(Phase Locked Loop) 制御等の回転制御を行うための回転制御手段は、マーク検出器34から入力されたエンコーダ信号を用いて回転駆動モータ27のPLL制御等の回転制御を行う。

【0025】このように中間転写ベルト19上のエンコーダマーク33をマーク検出器34により検出することは中間転写ベルト19の回転(移動)速度を検出することと等価であり、回転制御手段によりマーク検出器34からのエンコーダ信号により中間転写ベルト19の検出速度に基づいて回転駆動モータ27を回転駆動することにより、回転ローラ2に生ずるトルク変動や回転ローラ2と中間転写ベルト19との間の摩擦力等の変動を補償するように回転駆動モータ27の回転速度を制御して中間転写ベルト19を等速で回転駆動することができる。

【0026】図3はマーク検出器34の回路構成を示す。マーク検出器34は発光ダイオードからなる発光素子36、フォトランジスタからなる光検出器37、積分器38、増幅器39、トランジスタ40、抵抗41〜43及びコンパレータ44により構成されてマーク検出手段および速度検出手段を兼ね、発光ダイオード36から発せられた光はエンコーダマーク33上に光スポット35として照射される。この場合、エンコーダマーク33上に光スポット35を形成するために集光レンズ等を用いて発光ダイオード36からの光を集光するとよい。

【0027】増幅器39は積分器38からの入力信号 V_1 を増幅してトランジスタ40のベースに加え、発光ダイオード36はトランジスタ40により電流が制御されて発光量が制御される。エンコーダマーク33からの反射光はフォトランジスタ37に入射し、フォトランジスタ37はその反射光を光電変換して電圧 V_2 に変換する。この電圧 V_2 は積分器38により積分され、その積分結果が電圧 V_3 として増幅器39に出力される。これにより、フォトランジスタ37の入力光量の平均値が常に一定に保たれることになる。一般に、このような光量制御はAPC(Auto Power Control)と呼ばれ、積分器38、増幅器39及びトランジスタ40は上記光量

制御を行う制御手段を構成している。

【0028】また、フォトランジスタ37からの検出信号 V_2 はコンパレータ44にて図示しない回路からコンパレータ44に入力される予め決められたしきい値電圧 V_4 と比較され、その比較結果の電圧 V_5 が中間転写ベルト19の速度検出結果として上記回転制御手段にフィードバックされて回転駆動モータ27のPLL制御に用いられる。また、コンパレータ44の比較結果 V_5 は周波数/電圧変換器(F/V変換器)45によりF/V変換されて中間転写ベルト19の速度検出結果として出力

される。上記回転制御手段は回転駆動モータ27の回転制御方法によってはF/V変換器45からフィードバックされた中間転写ベルト19の速度検出結果により中間転写ベルト19の速度に基づいて回転駆動モータ27の回転制御を行って中間転写ベルト19を等速で回転駆動する場合もある。

【0029】図4は第1実施例において上記APCを行った場合の各信号の様子を示し、図5は第1実施例において上記APCを行わないようにした場合の各信号の様子を示す。図5は中間転写ベルト19が進むにつれてエンコーダマーク33からの反射光量が減少していく例を示しており、この反射光量の変動によってエンコーダ信号 V_2 の周波数が変動する。

【0030】第1実施例では、上記APCを行うので、上記反射光量の変動によるエンコーダ信号 V_2 の周波数変動がなくなり、周波数が中間転写ベルト19の速度に一致したエンコーダ信号 V_2 が得られる。このため、周波数が中間転写ベルト19の汚れ等による反射光量の変動に依存しないエンコーダ信号 V_2 が得られて中間転写ベルト19の速度を正確に検出することが可能となり、回転ローラ2に生ずるトルク変動や回転ローラ2と中間転写ベルト19との間の摩擦力等の変動による中間転写ベルト19の回転速度変動を補償することができる。この結果、各単色画像の重ね転写時の色ズレや転写画像の歪を防止することが可能となる。

【0031】このように、第1実施例は、請求項1記載の発明の実施例であって、回転する像担持体1と、この像担持体1に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段6、7と、像担持体1上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段12〜15と、回転し像担持体1上の顕像が転写される中間転写体19とを有し、この中間転写体19と像担持体1とを同一の駆動モータ27によって回転駆動するカラー画像形成装置において、中間転写体19よりなる速度検出対象にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマーク33と、このマーク33に光を照射してその反射光を検出するマーク検出手段及び該マーク検出手段のマーク検出結果に基づいて速度検出対象の移動速度を検出する速度検出手段を構成するマーク検出器34とを備え、マーク検出手段は速度検出対象19の反射光の光量の平均値を一定に保つように速度検出対象19へ照射する光を制御する制御手段38〜40を有するので、中間転写体19の速度を正確に検出ことができ、回転ローラ2に生ずるトルク変動や回転ローラ2と中間転写体19との間の摩擦力等の変動による中間転写体19の回転速度変動を補償することができて各単色画像の重ね転写時の色ズレ(転写ズレ)や転写画像の歪を防止することが可能となる。また、中間転写体が1周する間中にその反射光量を正確に制御することができる。

【0032】また、第1実施例は、請求項3記載の発明

の実施例であって、請求項1記載のカラー画像形成装置において、速度検出手段の速度検出結果を駆動モータ27にフィードバックすることによって速度検出対象の速度制御を行うので、中間転写体を定速で回転させることができ、転写ズレや転写画像の歪を防止することが可能となる。

【0033】図6は本発明の第2実施例の一部を示す。この第2実施例は、請求項2、3記載の発明の実施例であり、図1と同一部分には同一符号が付してある。第2実施例において、第1実施例と同一部分についてはその説明を省略し、以下に第1実施例と異なる部分について説明する。2つのマーク検出手段としての反射型マーク検出器46、47は、エンコーダマーク33に近接して固設され、エンコーダマーク33上に光スポット48、49を照射してその反射光を検出することによりエンコーダマーク33を光学的に検出する。このマーク検出器46、47は、上記マーク検出器34と同様に構成され、中間転写ベルト19の進行方向に対して多少の距離 x だけずらせて設置される。

【0034】図7はエンコーダマーク33の一部を拡大して示す。エンコーダマーク33は、マーク検出器46、47により2つの光スポット48、49が中間転写ベルト19の進行方向に対して距離 x だけずれて照射される。図8はマーク検出器46、47におけるフォトランジスタからの検出信号 V_{11} 、 V_{12} 及びこれをコンパレータにより予め決められたしきい値電圧 V_{T1} 、 V_{T2} でそれぞれ2値化した信号 V_{21} 、 V_{22} を示す。この信号 V_{11} 、 V_{12} の立ち上がりタイミングに注目すると、2つの信号 V_{21} 、 V_{22} のズレ時間 t_n が得られる。このズレ時間 t_n によって中間転写ベルト19の速度 V_n は次式によって求めることができる。

【0035】 $V_n = x / t_n$ 図示しない速度検出手段としての速度検出回路は、マーク検出器46、47からの入力信号 V_{11} 、 V_{12} の立ち上がりタイミングのズレ時間 t_n を検出し、このズレ時間 t_n から上記式に従って中間転写ベルト19の速度 V_n を検出して上記回転制御手段にフィードバックする。回転制御手段は速度検出回路からのフィードバック信号により中間転写ベルト19の検出速度に基づいて回転駆動モータ27を回転駆動することにより、回転ローラ2に生ずるトルク変動や回転ローラ2と中間転写ベルト19との間の摩擦力等の変動を補償するように回転駆動モータ27の回転速度を制御して中間転写ベルト19を等速で回転駆動することになる。

【0036】なお、以上の説明は中間転写ベルト19の進行方向に対するマーク検出器46、47の位置ズレ x が分かっていることを前提に述べたが、位置ズレ x が正確に分からない場合においても速度検出回路にて前後の検出速度 V_n 、 V_{n+1} を比較することによって中間転写ベルト19の相対的な速度を検出して回転制御手段にフィードバックし、中間転写ベルト19の相対的な速度変動

を抑えることが可能となる。

【0037】このように速度検出回路にてマーク検出器46、47からの入力信号 V_{11} 、 V_{12} の立ち上がりタイミングのズレ時間 t_n を検出してこのズレ時間 t_n から中間転写ベルト19の速度 V_n を検出する場合には、特にエンコーダマーク33が等間隔である必要は無いので、中間転写ベルト19上のエンコーダマーク33の等間隔配置の精度が得られない場合等にも有効となる。

【0038】この第2実施例は、請求項2記載の発明の実施例であって、回転する像担持体1と、この像担持体1に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段6、7と、像担持体1上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段12～15と、回転し像担持体1上の顕像が転写される中間転写体19とを有し、この中間転写体19と像担持体1とを同一の駆動モータ27によって回転駆動するカラー画像形成装置において、中間転写体よりなる速度検出対象19にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマーク33と、速度検出対象19の移動方向へズレを持つように設けられそれぞれマーク33に光を照射してその反射光を検出する2つのマーク検出手段としてのマーク検出器46、47と、この2つのマーク検出手段46、47のマーク検出信号のズレ時間に基づいて速度検出対象19の移動速度を検出する速度検出手段とを備えたので、中間転写体19の速度を正確に検出でき、回転ローラ2に生ずるトルク変動や回転ローラ2と中間転写体19との間の摩擦力等の変動による中間転写体19の回転速度変動を補償することができて転写ズレや転写画像の歪を防止することが可能となる。さらに、中間転写体19が1周する間にその反射光量を正確に制御することができ、マーク33を等間隔で配置する精度を緩和することができる。

【0039】また、第2実施例は、請求項3記載の発明の実施例であって、請求項1記載のカラー画像形成装置において、速度検出手段の速度検出結果を駆動モータ27にフィードバックすることによって速度検出対象の速度制御を行うので、中間転写体と感光体を定速で回転させることができ、転写ズレや転写画像の歪を防止することが可能となる。

【0040】図9は本発明の第3実施例の一部を示す。この第3実施例は、請求項1、3、4記載の発明の実施例であり、図1と同一部分には同一符号が付してある。第3実施例において、第1実施例と同一部分についてはその説明を省略し、以下に第1実施例と異なる部分について説明する。第3実施例では、エンコーダマーク33は中間転写ベルト19の内周側に中間転写ベルト19の移動方向（進行方向）に対して垂直で、かつ、中間転写ベルト19の移動方向へ等間隔で形成されている。中間転写ベルト19の外側においては、各色のトナーが転写されるために非常に汚れやすく、これは照射光の反射に

多大な影響を与える。中間転写ベルト19の内周側ではその影響が少なくなり、エンコーダマーク33は汚れにくくなってマーク検出器34によるエンコーダマーク33の正確な検出が可能となる。また、マーク検出器34も中間転写ベルト19の内周側で、かつエンコーダマーク33に近接した位置に設置され、装置の外部からの光の影響を受けにくくなる。

【0041】この第3実施例は上記第1実施例と同様な効果が得られる。また、第3実施例は、請求項4記載の発明の実施例であって、マーク33を速度検出対象19の内周側に設けたので、マークが汚れにくくなって速度検出の精度が向上する。なお、上記各実施例では中間転写ベルト19上にエンコーダマーク33を設けたが、エンコーダマーク33を感光体1上に設けて感光体1の速度を検出し、その速度検出結果を回転制御手段にフィードバックして回転駆動モータ27の回転速度を制御するようにしてもよい。また、上記各実施例では速度検出結果を回転制御手段にフィードバックして回転駆動モータ27の回転速度を制御したが、中間転写ベルト19または感光体1の速度検出結果（速度変動）に応じてレーザ書き込み系7のレーザ光による画像書き込み（画像露光）タイミングを制御して転写ズレや転写画像の歪を補償することが可能である。

【0042】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の発明によれば、回転する像担持体と、この像担持体に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段と、回転し前記像担持体上の顕像が転写される中間転写体とを有し、この中間転写体と前記像担持体とを同一の駆動モータによって回転駆動するカラー画像形成装置において、前記像担持体と前記中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマークと、このマークに光を照射してその反射光を検出するマーク検出手段と、このマーク検出手段のマーク検出結果に基づいて前記速度検出対象の移動速度を検出する速度検出手段とを備え、前記マーク検出手段は前記速度検出対象の反射光の光量の平均値を一定に保つように前記速度検出対象へ照射する光を制御する制御手段を有するので、速度検出対象の速度を正確に検出できて転写ズレや転写画像の歪を防止することが可能となり、中間転写体が1周する間中にその反射光量を正確に制御することが可能である。

【0043】請求項2記載の発明によれば、回転する像担持体と、この像担持体に複数の画像形成信号に対応する静電潜像を形成する潜像形成手段と、前記像担持体上の静電潜像を顕像化する複数の現像手段と、回転し前記像担持体上の顕像が転写される中間転写体とを有し、この中間転写体と前記像担持体とを同一の駆動モータによって回転駆動するカラー画像形成装置において、前記像

担持体と前記中間転写体のいずれかよりなる速度検出対象にその移動方向へ等間隔で形成され反射率が交互に変化する複数のマークと、前記速度検出対象の移動方向へズレを持つように設けられそれぞれ前記マークに光を照射してその反射光を検出する2つのマーク検出手段と、この2つのマーク検出手段のマーク検出信号のズレ時間に基づいて前記速度検出対象の移動速度を検出する速度検出手段とを備えたので、速度検出対象の速度を正確に検出できて転写ズレや転写画像の歪を防止することが可能となり、中間転写体が1周する間中にその反射光量を正確に制御することが可能である。さらに、マークを等間隔で配置する精度を緩和することができる。

【0044】請求項3記載の発明によれば、請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、前記速度検出手段の速度検出結果を前記駆動モータにフィードバックすることによって前記速度検出対象の速度制御を行うので、中間転写体と像担持体とを定速で回転させることができて転写ズレや転写画像の歪を防止することが可能となる。

【0045】請求項4記載の発明によれば、請求項1または2記載のカラー画像形成装置において、前記マークを前記速度検出対象の内周側に設けたので、マークが汚れにくくなって速度検出の精度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の一部を示す斜視図である。

【図2】同第1実施例におけるエンコーダマークの一部を拡大して示す平面図である。

【図3】同第1実施例の一部を示すブロック図である。

【図4】同第1実施例の各信号を示すタイミングチャートである。

【図5】同第1実施例を説明するためタイミングチャートである。

【図6】本発明の第2実施例の一部を示す斜視図である。

【図7】同第2実施例におけるエンコーダマークの一部を拡大して示す平面図である。

【図8】同第2実施例の各信号を示すタイミングチャートである。

【図9】本発明の第3実施例の一部を示す斜視図である。

【図10】従来のカラー画像形成装置の一例を示す断面図である。

【図11】同カラー画像形成装置の一部を示す斜視図である。

【符号の説明】

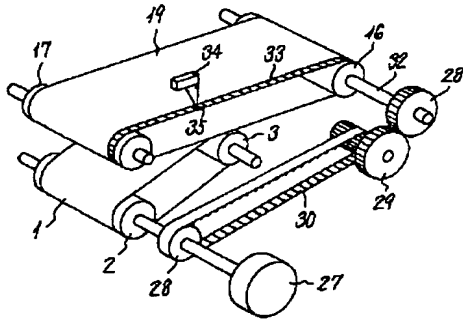
- | | |
|--------------|----------|
| 1 | 感光体 |
| 2, 3, 16, 17 | 回転ローラ |
| 6 | 帯電ローラ |
| 7 | レーザ書き込み系 |

- 12~15 現像器
 19 中間転写ベルト
 27 回転駆動モータ
 33 エンコーダマーク
 34, 46, 47 マーク検出器
 36 発光ダイオード

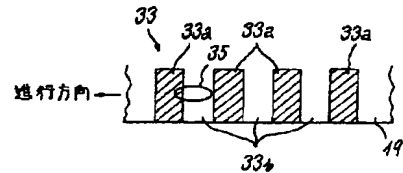
- * 37 フォトトランジスタ
 38 積分器
 39 増幅器
 40 トランジスタ
 44 コンパレータ

*

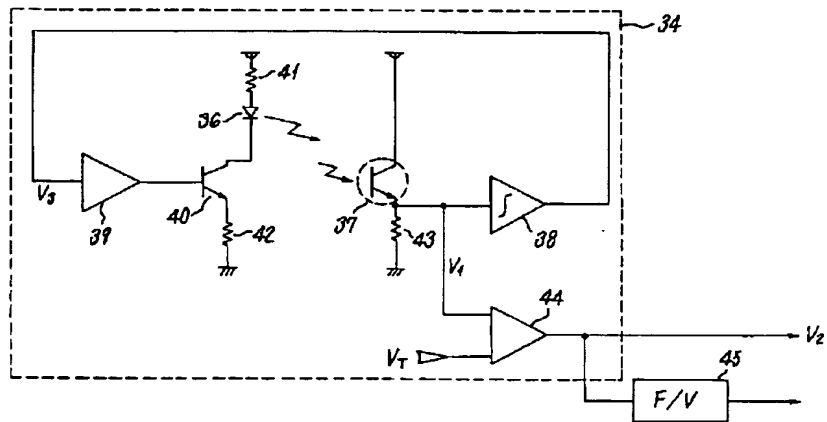
【図1】



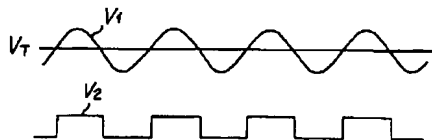
【図2】



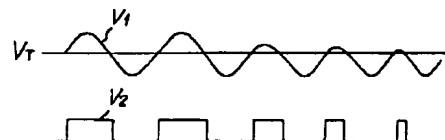
【図3】



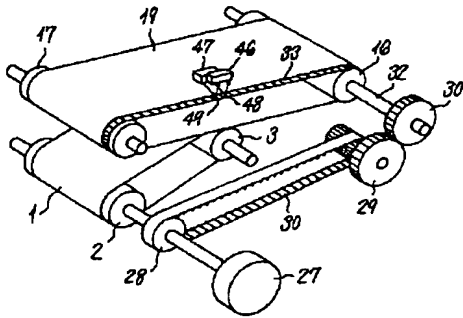
【図4】



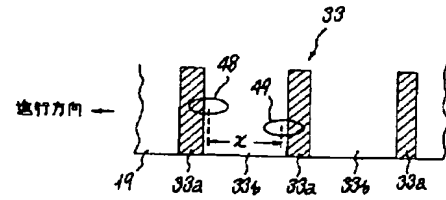
【図5】



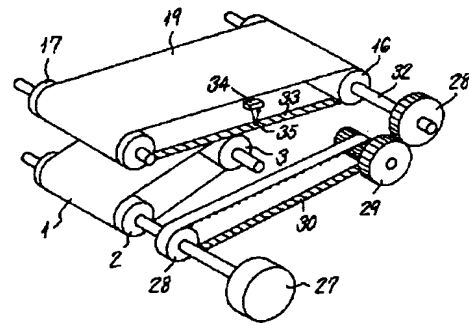
【図6】



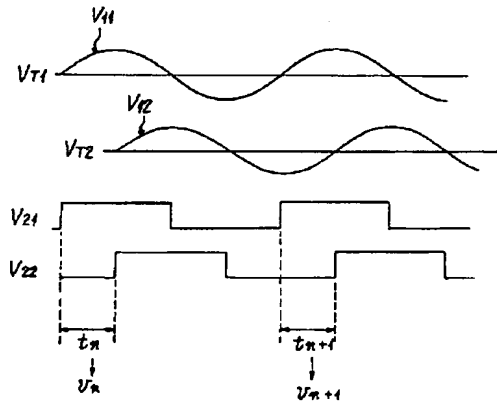
【図7】



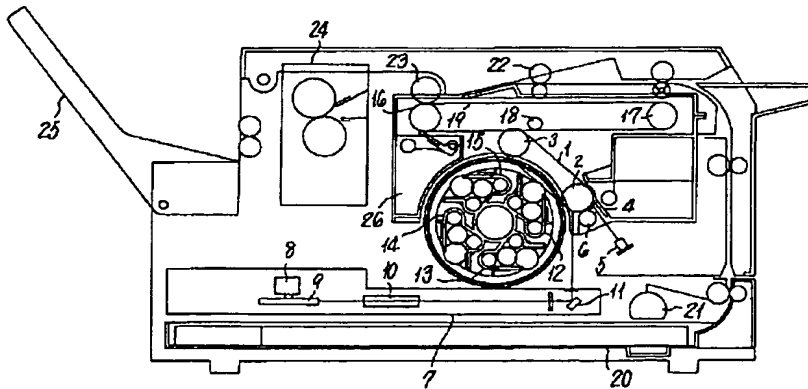
【図9】



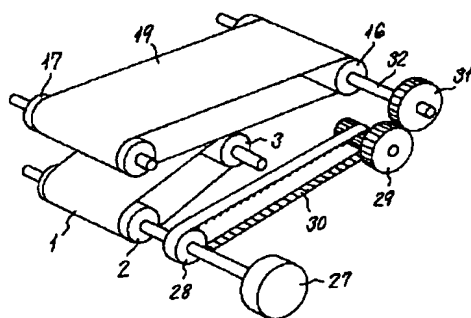
【図8】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 入江 孝一
東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
会社リコー内

(72)発明者 塩 豊
鳥取県鳥取市北村10-3・リコーマイクロ
エレクトロニクス株式会社内